

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院電気通信学研究科 博士前期課程 情報通信工学専攻		
氏 名	関 正人	学籍番号 0330028
論 文 題 目	7次高調波までを考慮したベアチップ実装InGaP/GaAs HBT分布定数型F級増幅器の設計と特性評価	
要 旨		
<p>高効率増幅器として、原理的には無限次までの高調波を処理できる分布定数線路を用いたF級増幅器とその回路素子数削減法を適応することにより7次高調波処理までを考慮したF級増幅器の試作を行った。F級増幅器は、負荷インピーダンスを偶数次高調波に対しては短絡、奇数次高調波に関しては開放とすることにより、トランジスタ出力端での電力損失を抑える回路であるが、マイクロ波の周波数帯域ではトランジスタ内部に寄生インダクタンスや寄生容量（特にベース - コレクタ間容量 (C_{bc})）が介在するために、トランジスタ出力端子において短絡・開放条件を満たすことは難しい。このために、高調波の処理次数を上げて付加電力効率（PAE）の上昇に直ちに結びつかない。そのために、C_{bc}の影響少なくしたときの、処理する高調波次数とPAEの関係を調べ、F級動作時の効率改善にはC_{bc}を減らすことが重要であることを示した。また、トランジスタのパッケージ実装の問題点を示し、ベアチップ実装を行うことにより寄生成分の緩和に努めた。基板の損失が増幅器の効率に大きく関与してくることを実験的に示し、実験においてPAEで74.2%、コレクタ効率（η_c）で76.6%の特性が得られ、実験結果から回路損失を除去した際にPAEで78.7%、η_cで81.2%が得られた。無損失理想線路を用いたシミュレーション結果はPAEで81.5%、η_cで84.3%であるので、このHBTを用いたときの最大効率に近い結果が得られた。</p> <p>HBTを用いたF級増幅器のひずみ特性は、帰還容量であるC_{bc}が存在するためにひずみの発生原因は複雑になる。本研究では、C_{bc}を含んだHBT等価回路による非線形伝達関数を導出し、B級増幅器との比較により、3次相互変調ひずみの理論的な解析と実験を行い、F級増幅器のような高調波を処理することにより、ひずみ特性の改善ができる可能性があることを示した。</p>		